

Centrales villageoises photovoltaïques

Comment choisir les toits les plus appropriés pour une première opération

1. Les caractéristiques techniques de la toiture..... 1
2. Les critères susceptibles de faciliter le raccordement au réseau électrique 3
3. Les critères en lien avec le tarif d'achat 4
4. Les critères de propriété 4
5. Les critères de pérennité..... 5

1. Les caractéristiques techniques de la toiture et du bâtiment

✓ Bonne orientation

En France, la production photovoltaïque est optimale lorsque les panneaux sont orientés plein Sud avec une inclinaison de 30°. Plus la pente est faible par rapport à cet optimal, plus on a de latitude sur l'orientation des panneaux (vers l'est ou l'ouest).

pente du toit forte



Rechercher une orientation plein sud ou maxi de 30° vers l'est ou l'ouest (perte maxi de 10% de production)

pente du toit faible



Orientation possible jusqu'à l'est ou l'ouest (perte maxi de 10% de production)

Pour plus de précisions sur la corrélation orientation / inclinaison : voir le disque solaire en [Annexe](#).

✓ Peu d'encombrement

Eviter les toits avec trop de cheminées, sorties de ventilation, velux, antennes, etc. qui peuvent rendre compliqué le calepinage des panneaux. Les cheminées qui ne servent plus peuvent être cependant supprimées à l'occasion du projet photovoltaïque.



✓ **Pas de masques proches**

L'ombre portée d'un élément (ligne électrique, poteau d'éclairage, arbre, coin de maison plus haute, etc.) sur la toiture peut interrompre la production de toute une rangée de panneaux et pas seulement les panneaux ombragés.



✓ **Peu de masques lointains**

Une montagne lointaine à l'est ou à l'ouest ne pose pas forcément de problème. Un flan de montagne peut réduire considérablement la production. Seule une étude de masque peut déterminer exactement l'impact de ces masques proches ou lointains.



✓ **Absence d'amiante**

Un toit amiante entraînera un surcoût significatif puisqu'il faudra probablement traiter l'ensemble du pan (et pas seulement la surface destinée aux panneaux). Il peut cependant y avoir négociation avec le propriétaire pour que la société prenne en charge le désamiantage à la place du versement du loyer d'occupation de la toiture.



✓ **L'absence de problème de déchargement**

En altitude, il faut éviter l'accumulation de neige sur les toitures lorsqu'elles sont au-dessus des zones de passage (danger du déchargement). Si l'on envisage la pose de photovoltaïque sur un pan de toiture avec ce risque, il faudra probablement réserver la zone basse du toit à des arrêts de neige.

✓ **L'état de la charpente**

Une charpente en mauvais état ne pourra pas permettre la pose de panneaux photovoltaïques (poids, planéité, étanchéité...). La réfection (partielle ou totale) de la charpente peut néanmoins être négociée avec le propriétaire (à la place du loyer).



✓ **Nature du bâtiment**

RAEE n'a pour l'instant pas trouvé de solution d'assurance pour les bâtiments d'élevage ou de stockage de foin, très peu (aucune ?) compagnie ne proposant de contrat sur ce type de construction.

✓ Projets de travaux par le propriétaire

Si un propriétaire projette à courts termes de faire des travaux d'économie d'énergie sur son bâtiment ou des travaux de rénovation en toiture (isolation, solaire thermique,...), implanter du photovoltaïque peut être l'occasion de mutualiser certaines interventions (échafaudages...). Une négociation avec le propriétaire sera nécessaire pour évaluer la part du montant des travaux qui peut être déduite du loyer dû sur les 20 ans.

2. Les critères susceptibles de faciliter le raccordement au réseau électrique

✓ L'emplacement du bâtiment par rapport aux postes de distribution

L'implantation d'un équipement photovoltaïque qui va injecter de l'électricité sur le réseau électrique peut générer une contrainte (surtension) qui nécessite un renforcement de ligne, une création de poste, etc. En règle générale, l'ensemble des coûts de raccordement au réseau électrique est à la charge du producteur. Ces coûts peuvent être rédhibitoires pour le projet si la contrainte est importante.



Cependant, pour les installations photovoltaïques prévoyant moins de 6 kVA par phase (c'est-à-dire les installations de moins de 6 kVA monophasé ou 18 kVA triphasé), si la distance au poste de distribution HTA/BT le plus proche est inférieure à 250m, les travaux de *renforcement* de réseau (modification du réseau existant, hors nouvelles extensions) seront à la charge d'ERDF. Les 250m sont évalués en longueur de câble électrique le long du réseau existant.

Plus globalement, plus on choisit des bâtiments proches des postes existants, plus on a de chance de ne pas générer de contraintes sur le réseau par l'ajout d'un équipement photovoltaïque.

Plus d'information dans la documentation technique de référence de ERDF ([lien](#)).

✓ L'ancienneté des branchements, notamment pour les immeubles collectifs

Dans le cas d'un branchement existant de type collectif (plus de 2 compteurs), l'ajout d'une installation photovoltaïque peut poser problème si le branchement n'est plus aux normes car ERDF devra d'abord faire la remise aux normes avant de pouvoir relier les compteurs photovoltaïques. Cette mise aux normes peut s'avérer onéreuse, elle concerne par exemple les cas où les compteurs existants sont dans un local non autorisé (escalier, toilettes, etc.), où la coupure principale existante est à l'intérieur du bâtiment, etc.

✓ La facilité de liaison souterraine entre le bâtiment et la limite de propriété

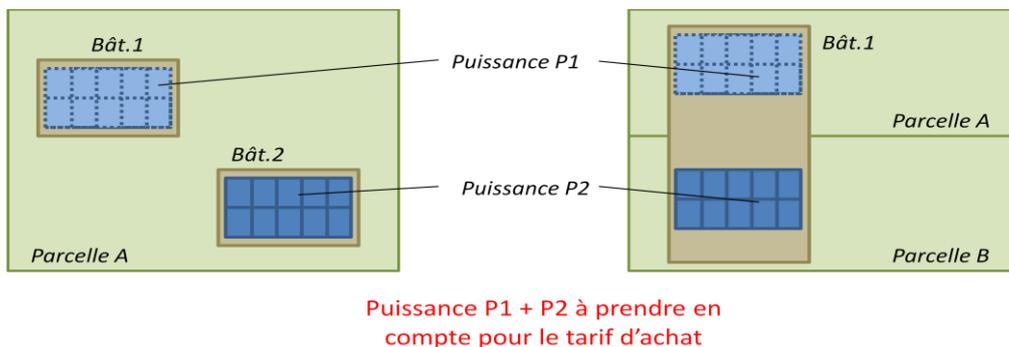
Si le bâtiment n'est pas sur la limite de propriété, il faut en général tirer un câble de branchement entre le coffret de branchement en limite de propriété et l'onduleur au niveau du bâtiment. Cela passe par la réalisation d'une tranchée, pour laquelle il faut prévoir un cheminement, le plus court possible et en terrain le plus meuble possible, si l'on veut minimiser les frais.



3. Les critères en lien avec le tarif d'achat

✓ La taille de l'installation, par parcelle et bâtiment

Le tarif d'achat actuel définit des niveaux de tarif selon la taille de l'installation photovoltaïque (entre autres). Cette taille s'apprécie par parcelle et par bâtiment. Ainsi le tarif maximal est appliqué aux installations de moins de 9 kWc, ces 9 kWc correspondant à la somme des puissances de toutes les installations photovoltaïques présentes sur le même bâtiment et la même parcelle. Si l'on sélectionne un bâtiment implanté sur une parcelle comprenant un autre bâtiment déjà équipé d'une installation PV (de 10 kWc par exemple), on ne sera pas éligible au tarif « moins de 9 kW », la puissance seuil étant déjà dépassée sur la parcelle. Le même raisonnement est valable si une installation PV est déjà présente sur le même bâtiment quand bien même il serait à cheval sur 2 parcelles.



La limite de 9 kWc sur le tarif d'achat correspond à une surface de 60 m² de panneaux photovoltaïques environ. Si l'on souhaite bénéficier de cette gamme de tarif et que l'on cherche à couvrir la majeure partie des pans de toiture (pour des raisons architecturales par exemple), cela signifie qu'on s'intéressera principalement aux toitures d'une surface voisine de 70m².

Le plan de cadastre de toutes les communes de France est consultable en ligne sur <http://www.cadastre.gouv.fr> ou sur <http://www.geoportail.gouv.fr/accueil>.

✓ L'intégration au bâti

Le tarif d'achat maximal, décrit précédemment pour les installations de moins de 9 kW, ne s'applique qu'aux installations *totalem*ent intégrées au bâti (les modules photovoltaïques se substituent à l'étanchéité). Le tarif d'achat définit sur la gamme de puissance 9-36 kWc ne s'applique qu'aux installations *totalem*ent ou *partiellem*ent intégrées au bâti.

Si l'on veut équiper des toits en intégration totale, on prendra garde de ne pas sélectionner des toitures trop plates (avis techniques plus valables en-deçà de faibles inclinaisons).

4. Les critères de propriété

✓ Les propriétés individuelles

Seuls les propriétaires peuvent s'engager sur le long terme à louer leur toit. Les propriétaires non occupants doivent faire un avenant au bail s'ils louent un logement individuel à un locataire ou obtenir l'accord de l'occupant si celui-ci est usufruitier. Dans le cas d'un logement collectif (par exemple bâtiments détenus par un bailleur social), si les toits sont dans les parties communes il n'y a pas besoin d'avenant.

✓ **Les copropriétés**

Une copropriété peut mettre à disposition le toit d'un immeuble sous réserve que la majorité des copropriétaires ait voté en faveur d'une telle décision.

5. Les critères de pérennité

✓ **L'évolution des masques**

Le contrat de vente d'électricité est signé pour 20 ans et il faut s'assurer de la productivité du site sur cette durée. Il faut notamment prendre garde à ce qu'aucun masque ne puisse venir ombrager à terme la surface de panneaux : croissance d'une zone arborée hors de la propriété, constructions de grandes hauteurs sur les parcelles voisines (consulter éventuellement le plan local d'urbanisme), etc.

✓ **Les futurs travaux**

Si le propriétaire envisage de poser des velux sur son pan sud à moyen terme, selon la configuration du toit cela peut être ou non compatible avec l'implantation de l'installation photovoltaïque. Il faut donc s'informer assez tôt de ses éventuels projets de travaux (et adapter éventuellement le projet PV en conséquence).

✓ **Le changement de propriétaire**

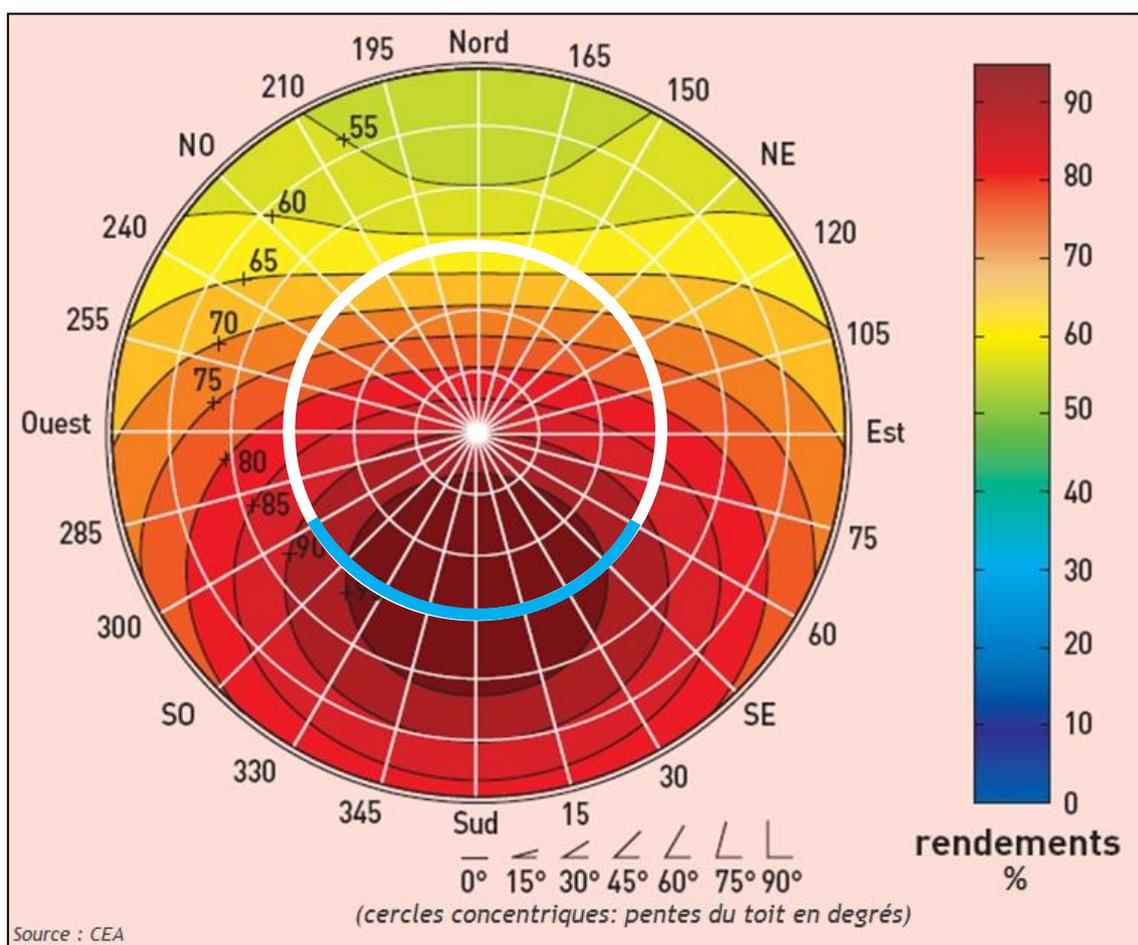
Ce n'est a priori pas un critère à prendre en compte, le cas étant prévu dans le bail.

6. Annexe

L'utilisation d'un disque solaire peut s'avérer utile pour évaluer la perte de rendement due à l'orientation et l'inclinaison d'un toit qui ne serait pas plein Sud et incliné à 30° (conditions de production optimales pour Rhône-Alpes).

Le diagramme suivant est donné pour la région lyonnaise (utilisable sur l'ensemble de la région Rhône-Alpes sans grosses variations).

Si, par exemple, les toits d'un village ont tous une pente voisine de 45° (cercle concentrique blanc le plus épais), on constate que le rendement sera supérieur à 90% pour ceux d'entre eux qui sont orientés entre 60°E et -60°O (arc de cercle bleu).



Pour rappel, ne pas confondre le calcul des pentes en % et en degrés :

Pente en %	Pente en degré
10%	5,7°
20%	11,3°
30%	16,7°
40%	21,8°
50%	26,6°

Pente en %	Pente en degré
60%	31,0°
70%	35,0°
80%	38,7°
90%	42,0°
100%	45,0°